Fig.1

```
┌──────────┐   ┌──────────┐      ┌──────────┐
│ネットリスト│   │ 遷移確率 │      │トグル時の│
│          │   │          │      │波形情報  │
└────┬─────┘   └────┬─────┘      └────┬─────┘
    1              2                  3
       \           │                    \
        \          │                     \
         ↘         ↓                      ↘
      ┌──────────┐     ┌──────────┐     ┌──────────┐
      │確率伝播及び│────│各ノードの│──→│電流波形  │
      │静的遅延計算│     │確率・遅延│     │推定処理部│
      └──────────┘     └──────────┘     └────┬─────┘
           4               5                  │    6
                                              ↓
                                        ┌──────────┐
                                        │電流波形  │
                                        │推定結果  │
                                        └────┬─────┘
                                              │    7
                                              ↓
                                        ┌──────────┐
                                        │FFT処理部 │
                                        │          │
                                        └────┬─────┘
                                              │    8
                                              ↓
                                        ┌──────────┐
                                        │周波数特性│
                                        └──────────┘
                                                   9
```

Fig.2

Fig.3A

（B）

時間
time

Fig.3B

遅延
delay

遅延
delay

時間
Time

Fig.4

Fig.5A

(a)遅延情報

ノードA

ノードB

Fig.5B　確率情報

ノードA
50%

ノードB
80%

Fig.5C　素子電流波形情報
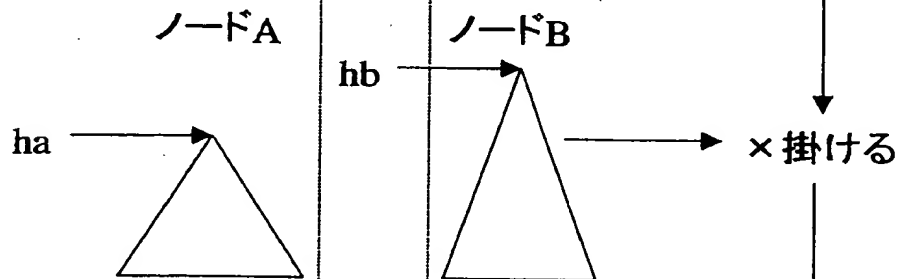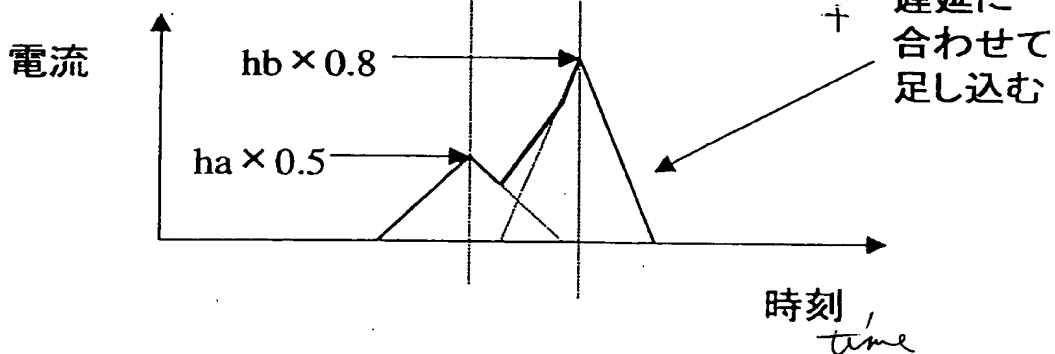
ノードA

ノードB

hb

ha

×掛ける

Fig.5D　平均電流波形情報

電流

hb×0.8

ha×0.5

遅延に
合わせて
足し込む

時刻
time

Fig.6

平均電流波形算出手段処理フロー図

素子電流波形情報読み込み — 1250

電流波形算出処理ループ — 1251

出力スリューから処理対象
インスタンスの三角波底辺(=w)を抽出 — 1252

$h = 2 \times I/w \times 1$周期あたり遷移確率 — 1253

$x = 0 \rightarrow w/2$ — 1254

$$I(t+x) = I(t+x) - \frac{2 \times h}{w} x + h$$
$$I(t-x) = I(t-x) - \frac{2 \times h}{w} x + h$$

Eg.5.

— 1255

$x = x + \Delta t$

Fig.7

701 ネットリスト

702 入力遷移確率

703 静的遅延計算

704 確率伝播

705 各ノードの遅延

706 各ノードの遷移確率

707 素子電流波形情報

708 ランダム電流波形推定手段

712 動作周波数

709 ランダム電流波形情報

710 FFT

711 周波数特性情報
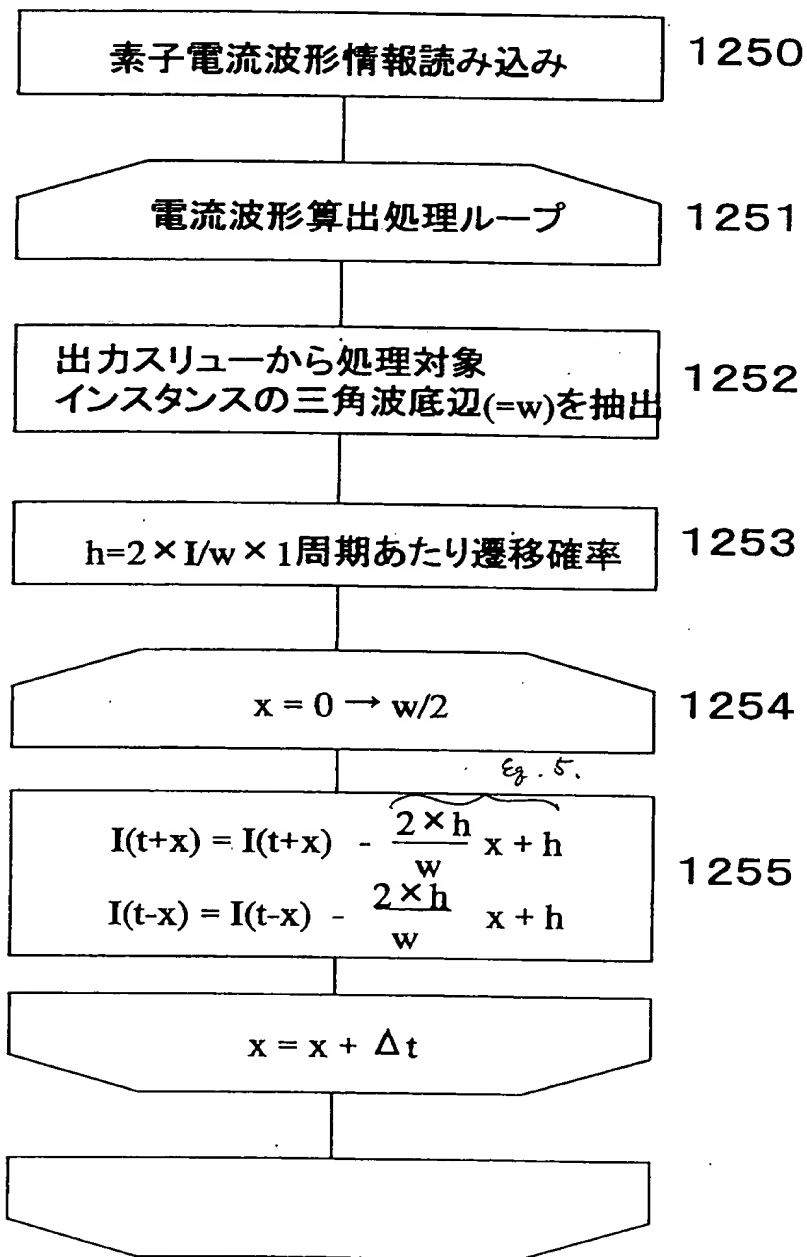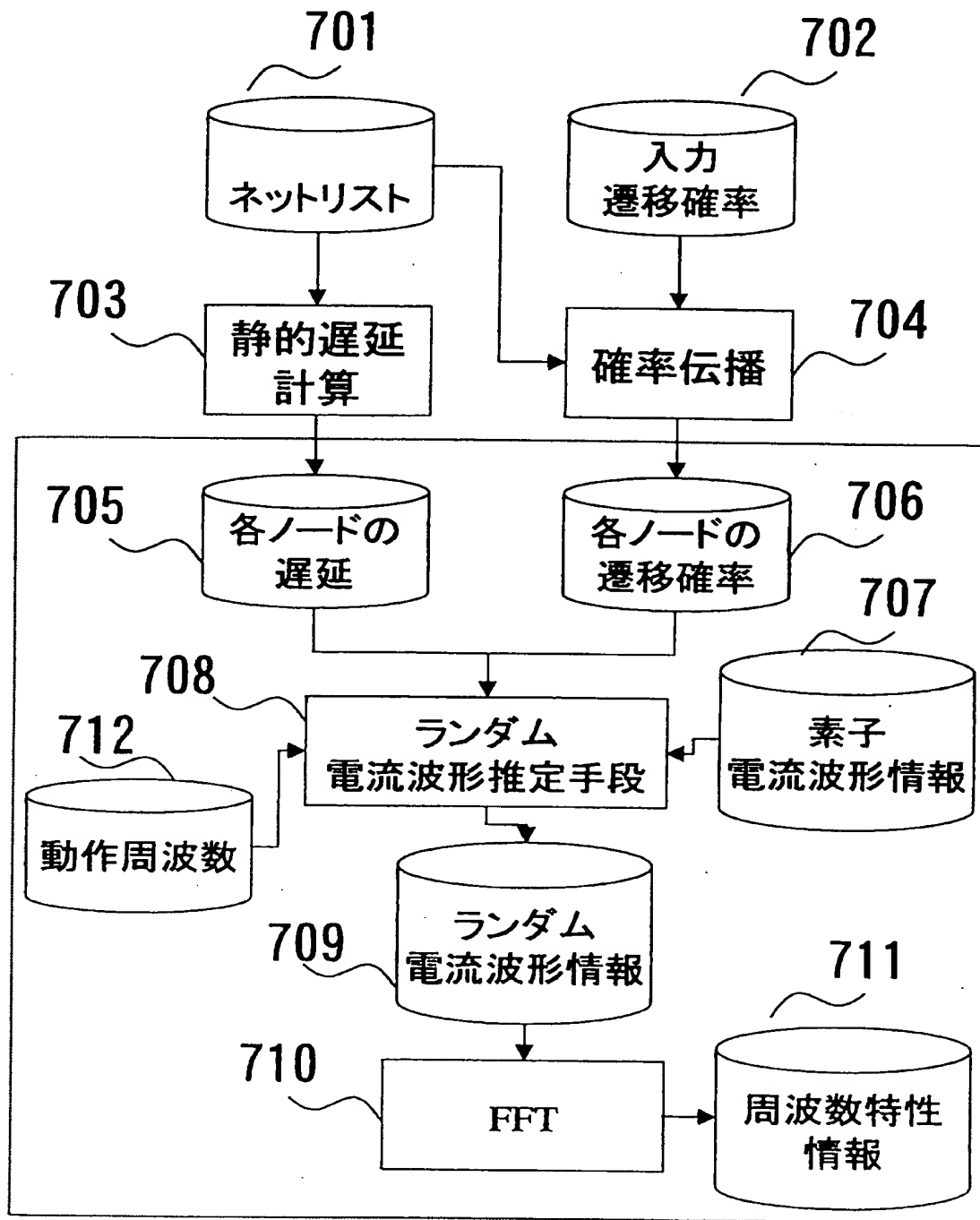
Fig.8A 遅延情報

ノードA

ノードB

Fig.8B 確率情報

ノードA　　　　ノードB
50%　　　　　　80%

Fig.8C 素子電流波形情報

ノードA　　　　ノードB
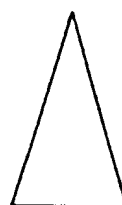
確率に
合わせて
各周期に
ランダムに
足し込む

Fig.8D ランダム電流波形情報

電流
current

動作周波数情報

時刻
time
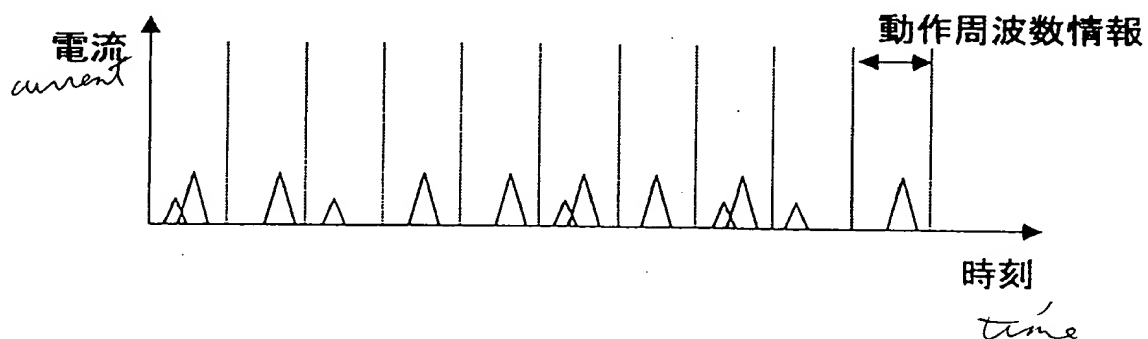
整理番号＝５０３７６１００７０

Fig.9

ランダム電流波形算出手段処理フロー図

```
┌──────────────────────────────┐
│   素子電流波形情報読み込み        │  1280
└──────────────────────────────┘
              │
┌──────────────────────────────┐
│   電流波形算出処理ループ          │  1281
└──────────────────────────────┘
              │
╱──────────────────────────────╲
│        y=1→周期数                │  1282
╲──────────────────────────────╱
              │
      ╱──────────────────╲
     ⟨    乱数<=確率        ⟩       1283
      ╲──────────────────╱
              │
┌──────────────────────────────┐
│  出力スリューから処理対象         │  1284
│  インスタンスの三角波底辺(=w)を抽出 │
└──────────────────────────────┘
              │
┌──────────────────────────────┐
│   h=2×I/w                      │  1285
└──────────────────────────────┘
              │
╱──────────────────────────────╲
│        x = 0 → w/2              │  1286
╲──────────────────────────────╱
              │
┌──────────────────────────────┐
│                                │  1287
│  I(t+x) = I(t+x) - (2×h/w)x + h │
│                                │
│  I(t-x) = I(t-x) - (2×h/w)x + h │
└──────────────────────────────┘
              │
╱──────────────────────────────╲
│       x = x + Δt                │
╲──────────────────────────────╱
              │
╱──────────────────────────────╲
│          y=y+1                  │
╲──────────────────────────────╱
              │
╱──────────────────────────────╲
│                                │
╲──────────────────────────────╱
```
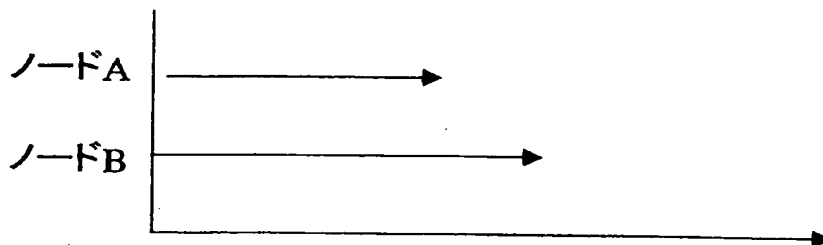
1287 (手書き注記: ες.5)

$$I(t+x) = I(t+x) - \frac{2 \times h}{w} x + h$$

$$I(t-x) = I(t-x) - \frac{2 \times h}{w} x + h$$
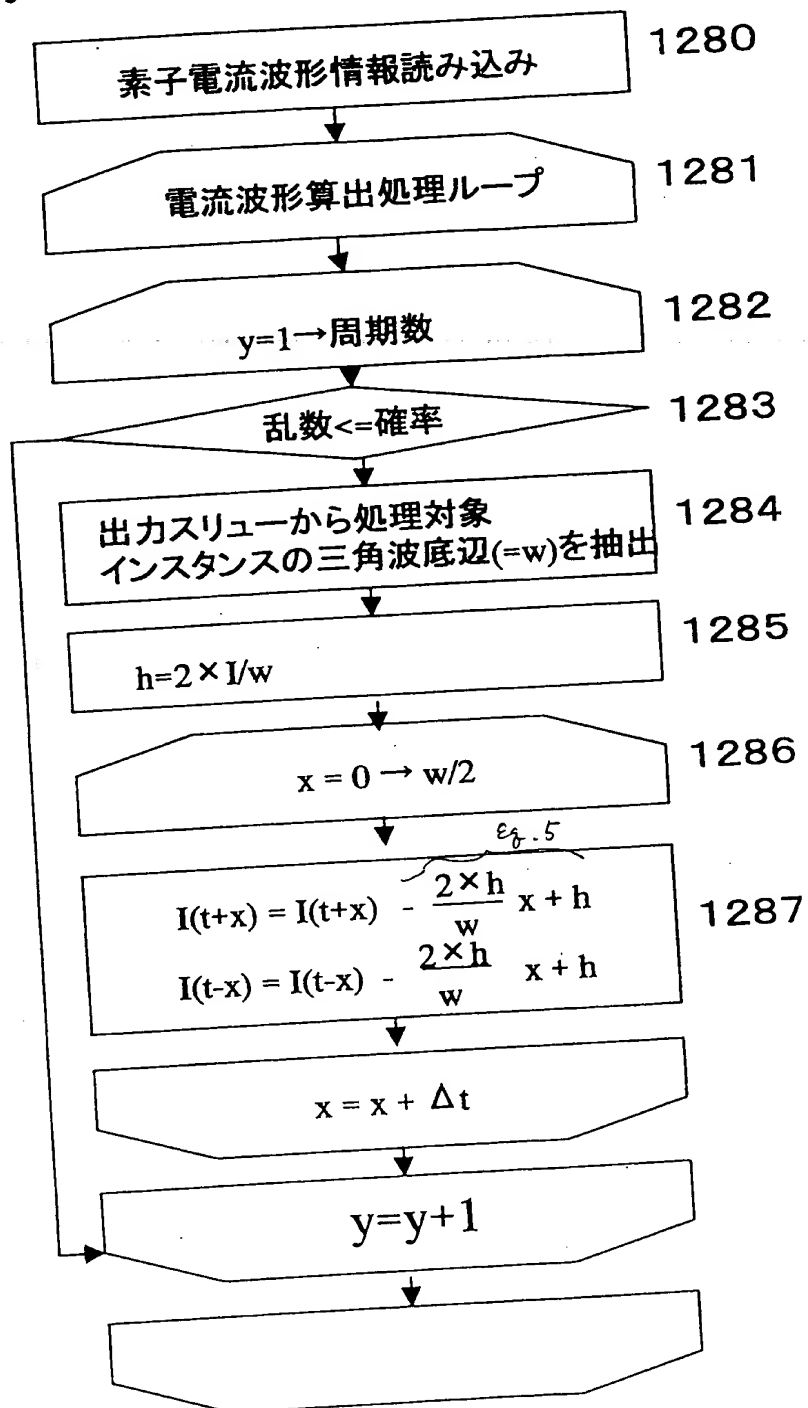
Fig.10
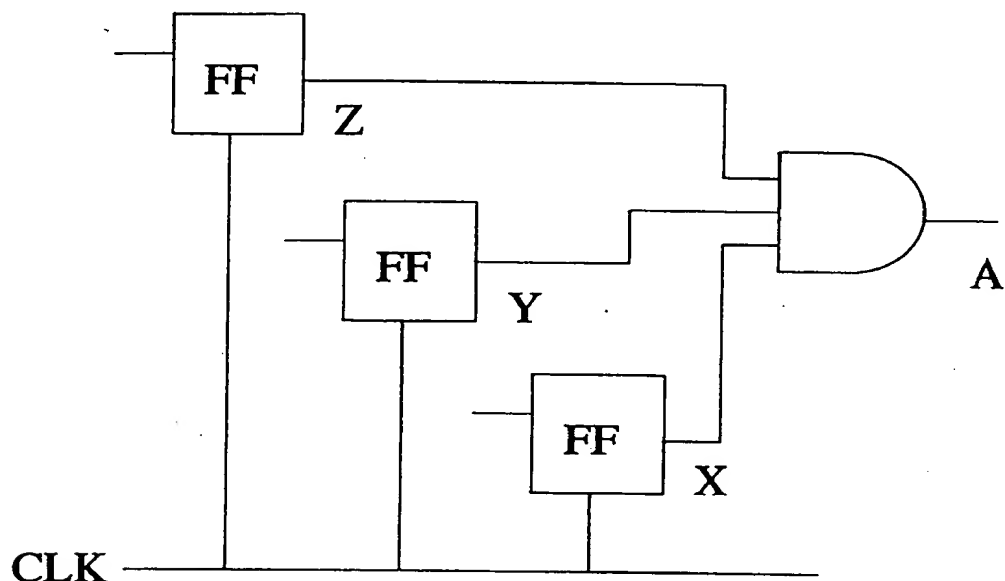
Fig.11

パスZ-A
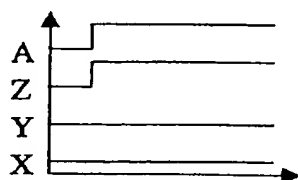
パスY-A
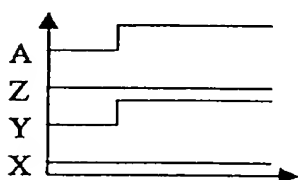
パスX-A
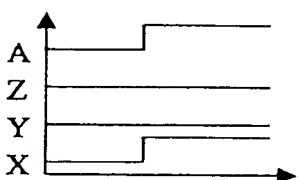
複数パス毎の遅延・
遷移確率情報を盛り
込む。

整理番号＝５０３７６１００７０

Fig.12

Fig.13A遅延・遷移確率情報

遷移確率

ノードA

遷移確率　　　　　　　　時刻

ノードB

時刻

Fig.13B素子電流波形情報

ノードA　　　　　ノードB

×掛ける

Fig.13C平均電流波形情報

＋足し込む
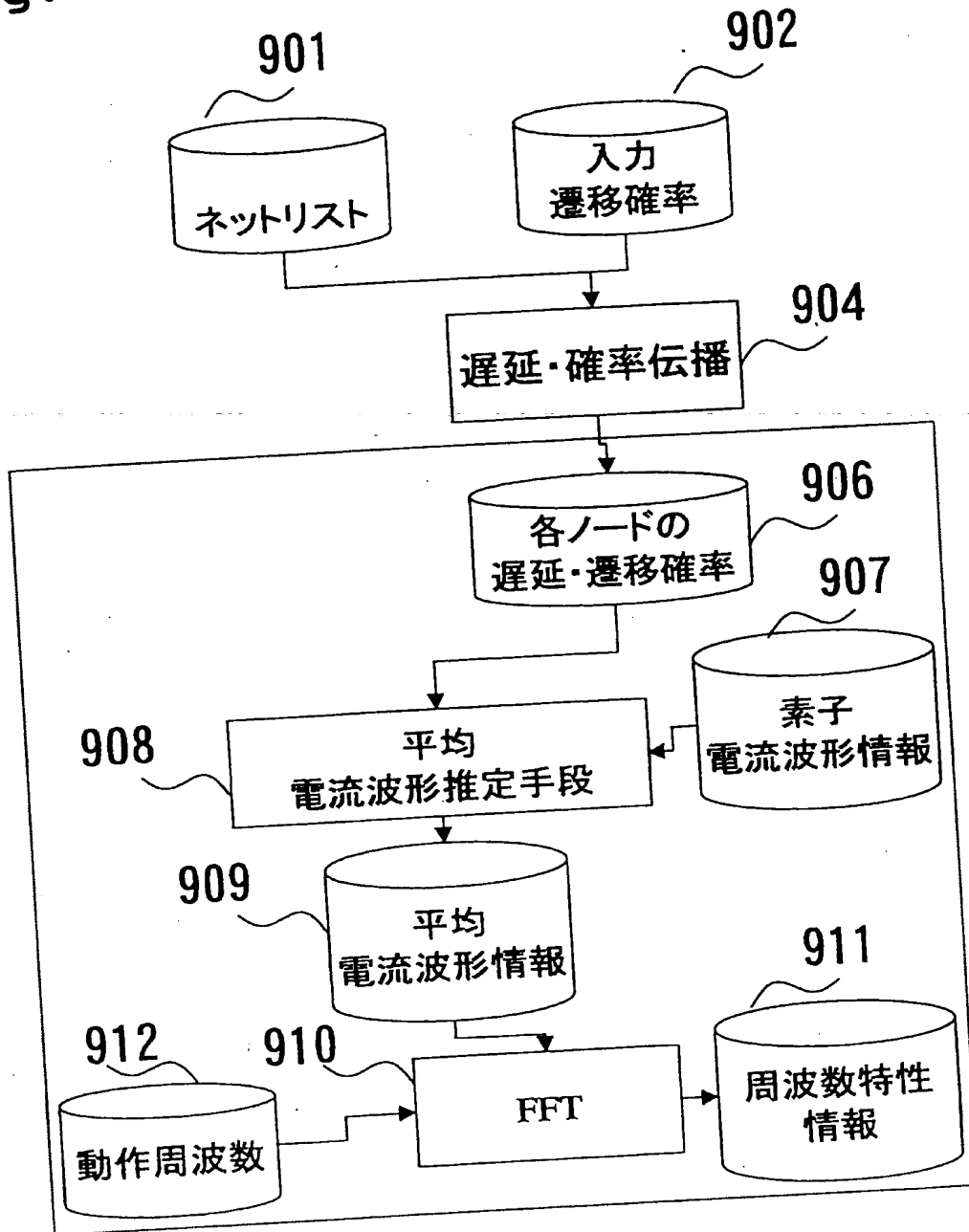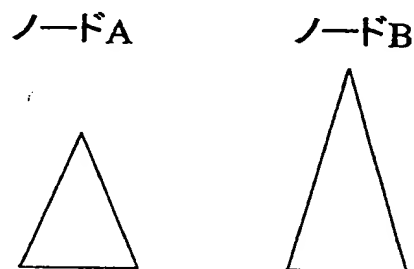
電流

時刻

Fig.14

平均電流波形算出手段処理フロー図
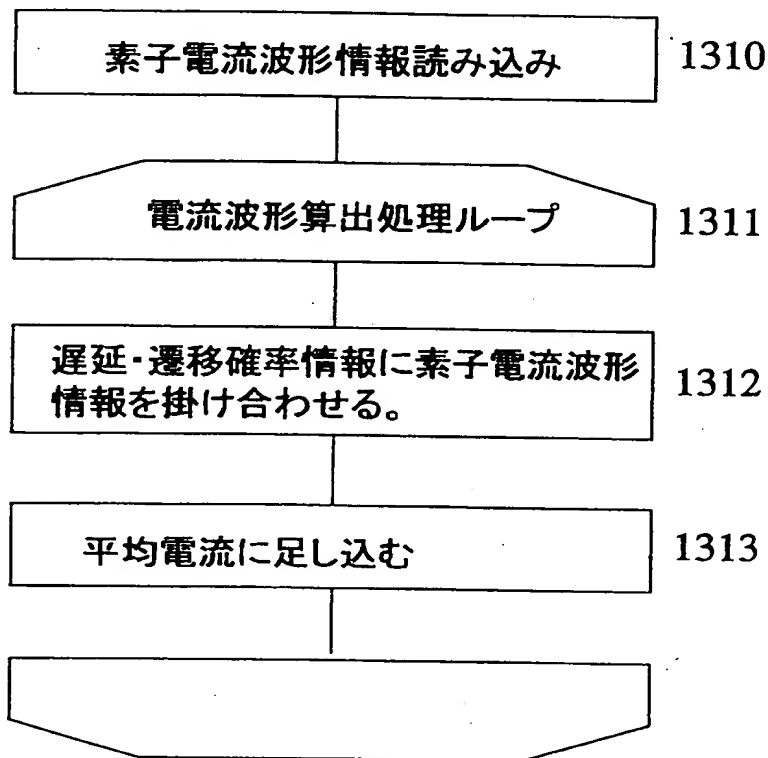
```
┌─────────────────────────────┐
│   素子電流波形情報読み込み     │  1310
└─────────────────────────────┘
        │
┌───────────────────────────┐
│   電流波形算出処理ループ       │  1311
└───────────────────────────┘
        │
┌─────────────────────────────┐
│ 遅延・遷移確率情報に素子電流波形 │  1312
│ 情報を掛け合わせる。           │
└─────────────────────────────┘
        │
┌─────────────────────────────┐
│   平均電流に足し込む           │  1313
└─────────────────────────────┘
        │
┌─────────────────────────────┐
│                             │
└─────────────────────────────┘
```

Fig.15

```
                                                              ┌──────────┐
                                                              │ レイアウト │
                                                              │  データ   │
                                                              └──────────┘
                                                                   O1
┌──────────┐        ┌──────────┐    ┌──────────┐      ┌──────────┐
│ ワイヤ・リード│        │ 電源配線  │ ← │ LPEルール │ →   │  LPE処理  │
│ フレーム   │        │ LPE処理   │    └──────────┘      └──────────┘
│インピーダンス│        └──────────┘       O2                 O3
└──────────┘  O16        O10
                     ┌──────────┐                        ┌──────────┐
                     │ 電源配線  │                        │ ネットリスト│
                     │ネットリスト│                        └──────────┘
                     └──────────┘                            O4
                          O11
                                    ┌──────────┐      ┌──────────┐
                                    │  テスト   │ →   │ スイッチ   │
                                    │ パターン  │      │レベル回路  │ ←
                                    └──────────┘      │シミュレーション│
                                        O5            └──────────┘  O6
                                                      ┌──────────┐
                                                      │各トランジスタ│
                                                      │毎の電流波形│
                                                      └──────────┘  O7
                     ┌──────────┐                     ┌──────────┐
                     │ 過渡解析  │ ←                  │ 電流源モデ │
                     │シミュレーション│                  │リング処理  │
                     └──────────┘                     └──────────┘  O8
                          O12
                     ┌──────────┐                     ┌──────────┐
                     │ 電流波形  │                     │ 電流源素子 │
                     │  結果    │                     │  モデル   │
                     └──────────┘  O13                └──────────┘  O9
                     ┌──────────┐          ┌──────────┐
                     │  FFT処理  │          │ 電圧降下  │
                     └──────────┘          │  結果    │
                          O14              └──────────┘  O17
                     ┌──────────┐
                     │周波数特性 │
                     └──────────┘
                          O15
```

整理番号＝５０３７６１００７０

Fig.16
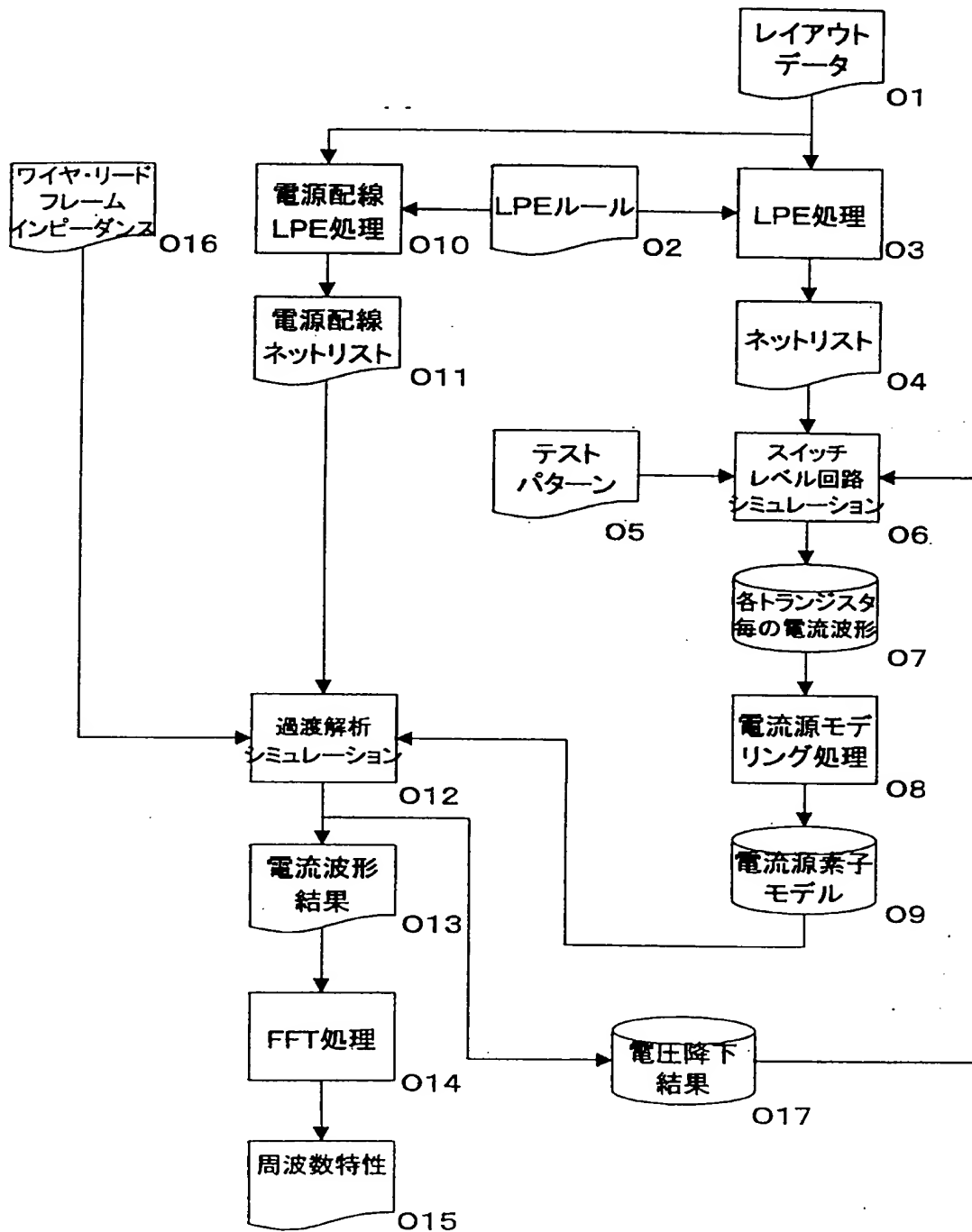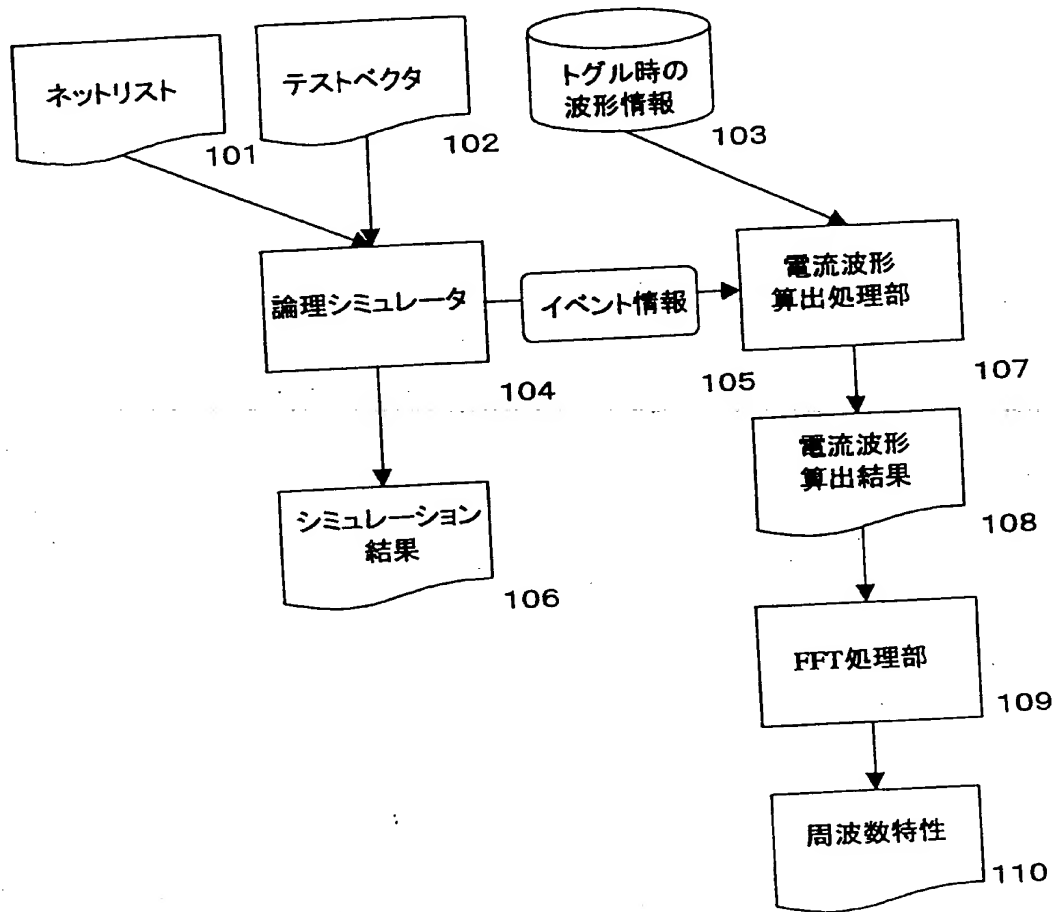
```
┌──────────┐    ┌──────────┐    ┌──────────┐
│ ネットリスト │    │ テストベクタ │    │ トグル時の  │
│          │    │          │    │ 波形情報    │
└────┬─────┘    └────┬─────┘    └────┬─────┘
     101              102             103
        ╲              │                ╲
         ╲             │                 ╲
          ▼            ▼                  ▼
      ┌──────────────┐   ┌──────────┐   ┌──────────┐
      │ 論理シミュレータ │──│イベント情報│──▶│ 電流波形   │
      │              │   │          │   │ 算出処理部  │
      └──────┬───────┘   └──────────┘   └────┬─────┘
            104              105            107
             │                                │
             ▼                                ▼
      ┌──────────────┐                 ┌──────────┐
      │ シミュレーション │                 │ 電流波形   │
      │ 結果           │                 │ 算出結果   │
      └──────────────┘                 └────┬─────┘
            106                            108
                                            │
                                            ▼
                                      ┌──────────┐
                                      │ FFT処理部  │
                                      └────┬─────┘
                                          109
                                            │
                                            ▼
                                      ┌──────────┐
                                      │ 周波数特性  │
                                      └──────────┘
                                          110
```

[DESIGNATION OF DOCUMENT] DRAWINGS

[FIG. 1]

1 NETLIST

2 TRANSITION PROBABILITY

3 WAVEFORM INFORMATION FORMED AT THE TIME OF TOGGLING

4 PROPAGATION PROBABILITY AND CALCULATION OF STATIC DELAY

5 PROBABILITY AND DELAY OF RESPECTIVE NODE

6 CURRENT WAVEFORM ESTIMATION SECTION

7 CURRENT WAVEFORM ESTIMATION RESULT

8 FFT PROCESSING SECTION

9 FREQUENCY CHARACTERISTIC

[FIG. 3A]

TIME

[FIG. 3B]

DELAY, DELAY, TIME

[FIG. 4]

401 NETLIST

402 INPUT TRANSITION PROBABILITY

403 STATIC DELAY CALCULATION

404 PROPAGATION PROBABILITY

405 DELAY OF RESPECTIVE NODE

406 TRANSITION PROBABILITY OF RESPECTIVE NODE

407 ELEMENT CURRENT WAVEFORM INFORMATION

408 AVERAGE CURRENT WAVEFORM CALCUALTION MEANS

409 AVERAGE CURRENT WAVEFORM INFORMATION

411 FREQUENCY CHARACTERISTIC INFORMATION

412 OPERATING FREQUENCY

[FIG. 5A]

DELAY INFORMATION

NODE A, NODE B

[FIG. 5B]

PROBABILITY INFORMATION

NODE A, NODE B

[FIG. 5C]

ELEMENT CURRENT WAVEFORM INFORMATION

NODE A, NODE B

MULTIPLIED BY

[FIG. 5D]

AVERAGE CURRENT WAVEFORM INFORMATION

CURRENT, TIME

ADD INFORMATION TO DELAY TIME

[FIG. 6]

FLOWCHART OF AVERAGE CURRENT WAVEFORM CALCULATION PROCESSING

1250 READ ELEMENT CURRENT WAVEFORM INFORMATION

1251 CURRENT WAVEFORM CALCULATION LOOP

1252 EXTRACT, FROM OUTPUT SLEW DATA, THE BASE OF TRIANGULAR WAVEFORM

17

(=w) OF AN INSTANCE TO BE PROCESSED

1253 TRANSITION PROBABILITY PER h=2 X I/2 X 1

[FIG. 7]

701 NETLIST

702 INPUT TRANSITION PROBABILITY

703 STATIC DELAY CALCULATION

704 PROPAGATION PROBABILITY

705 DELAY OF RESPECTIVE NODE

706 TRANSITION PROBABILITY OF RESPECTIVE NODE

707 ELEMENT CURRENT WAVEFORM INFORMATION

708 RANDOM CURRENT WAVEFORM CALCUALTION MEANS

709 RANDOM CURRENT WAVEFORM INFORMATION

711 FREQUENCY CHARACTERISTIC INFORMATION

712 OPERATING FREQUENCY

[FIG. 8A]

DELAY INFORMATION

NODE A, NODE B

[FIG. 8B]

PROBABILITY INFORMATION

NODE A, NODE B

[FIG. 8C]

ELEMENT CURRENT WAVEFORM INFORMATION

NODE A, NODE B

18

RANDOMLY ADD INFORMATION TO RESPECTIVE CYCLE IN ACCORDANCE WITH

PROBABILITY

[FIG. 8D]

RANDOM CURRENT WAVEFORM INFORMATION

CURRENT, TIME

OPERATING FREQUENCY INFORMATION

[FIG. 9]

FLOWCHART OF RANDOM CURRENT WAVEFORM CALCULATION PROCESSING

1280 READ ELEMENT CURRENT WAVEFORM INFORMATION

1281 CURRENT WAVEFORM CALCULATION LOOP

1282 PERFORM LOOP PROCESSING UNTIL y=1 ASSUMES THE VALUE OF A FREQUENCY

1283 DETERMINE WHETHER OR NOT A RANDOM NUMBER IS SMALLER THAN THE VALUE

OF PROBABILITY

1284 EXTRACT, FROM OUTPUT SLEW DATA, THE BASE OF TRIANGULAR WAVEFORM

(=w) OF AN INSTANCE TO BE PROCESSED

[FIG. 11]

ADD DELAY AND TRANSITION PROBABILITY INFORMATION UNIQUE TO EACH OF

PATHS TO DELAY TRANSITION PROBABILITY INFORMATION

delay transition probability information

[FIG. 12]

901 NETLIST

902 INPUT TRANSITION PROBABILITY

903 DELAY AND PROPAGATION PROBABILITY

906 DELAY AND TRANSITION PROBABILITY OF RESPECTIVE NODE

907 ELEMENT CURRENT WAVEFORM INFORMATION

908 AVERAGE CURRENT WAVEFORM ESTIMATION MEANS

909 AVERAGE CURRENT WAVEFORM INFORMATION

911 FREQUENCY CHARACTERISTIC INFORMATION

912 OPERATING FREQUENCY

[FIG. 13A]

DELAY/TRANSITION PROBABILITY INFORMATION

NODE A, NODE B

TRANSITION PROBABILITY

TIME

[FIG. 13B]

ELEMENT CURRENT WAVEFORM INFORMATION

NODE A, NODE B

MULTIPLY

[FIG. 13C]

AVERAGE CURRENT WAVEFORM INFORMATION

ADD

CURRENT, TIME

[FIG. 14]

FLOWCHART OF PROCESSING PERTAINING TO AVERAGE CURRENT WAVEFORM

CALCULATION MEANS

1310 READ ELEMENT CURRENT WAVEFORM INFORMATION

1311 CURRENT WAVEFORM CALCULATION LOOP

1312 MULTIPLY DELAY/TRANSITION PROBABILITY INFORMATION BY CURRENT

WAVEFORM INFORMATION

1313 ADD RESULTANT INFORMATION TO AVERAGE CURRENT

[FIG. 15]

O1 LAYOUT DATA

O2 LPE RULE

O3 LPE PROCESSING

O4 NETLIST

O5 TEST PATTERN

O6 SWITCH-SCALE CIRCIT SIMULATION

O7 CURRENT WAVEFORM OF RESPECTIVE TRANSISTOR

O8 MODELING OF CURRENT SOURCE

O9 MODELING OF CURRENT-SOURCE ELEMENT

O10 POWER LINE LPE PROCESSING

O11 POWER LINE NETLIST

O12 TRANSITION ANALYSIS SIMULATION

O13 CURRENT WAVEFORM RESULT

O14 FFT PROCESSING

O15 FREQUENCY CHARACTERISTIC

O16 WIRE/LEADFRAME IMPEDANCE

O17 VOLTAGE DROP RESULT

21

[FIG. 16]

101 NETLIST

102 TEST VECTOR

103 WAVEFORM INFORMATION FORMED AT THE TIME OF TOGGLING

104 LOGIC SIMULATOR

105 EVENT INFORMATION

106 SIMULATION ERSULT

107 CURRENT WAVEFORM CALCULATION SECTION

108 CURRENT WAVEFORM CALCULATION RESULT

109 FFT PROCESSING

110 FREQUENCY CHARACTERISTIC